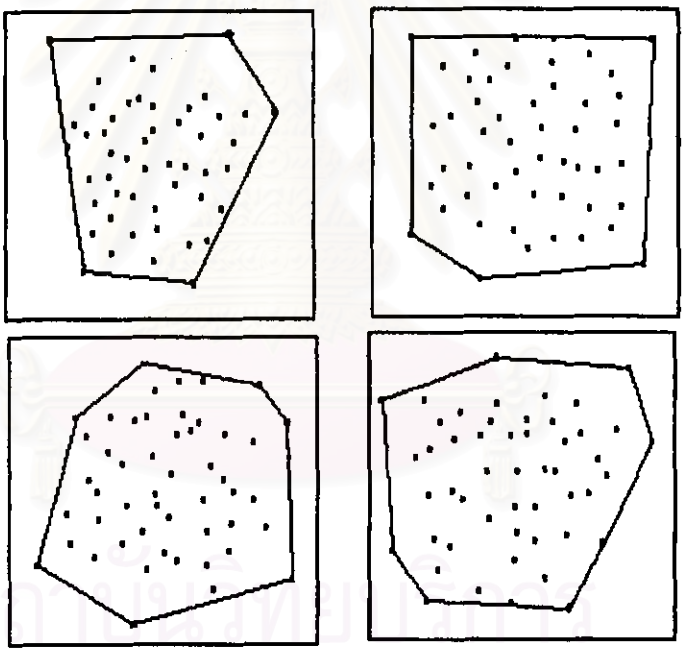
บทที่ 6

ตัวอย่างการจินตทัศน์

ในบทนี้จะแสดงตัวอย่างของการจินตทัศน์ที่พัฒนาขึ้น โดยแสดงถึงลักษณะข้อมูลที่มีผลต่อการทำงานของอัลกอริทึม เพื่อแสดงลักษณะเฉพาะของแต่ละอัลกอริทึม

6.1 ตัวอย่างที่ 1

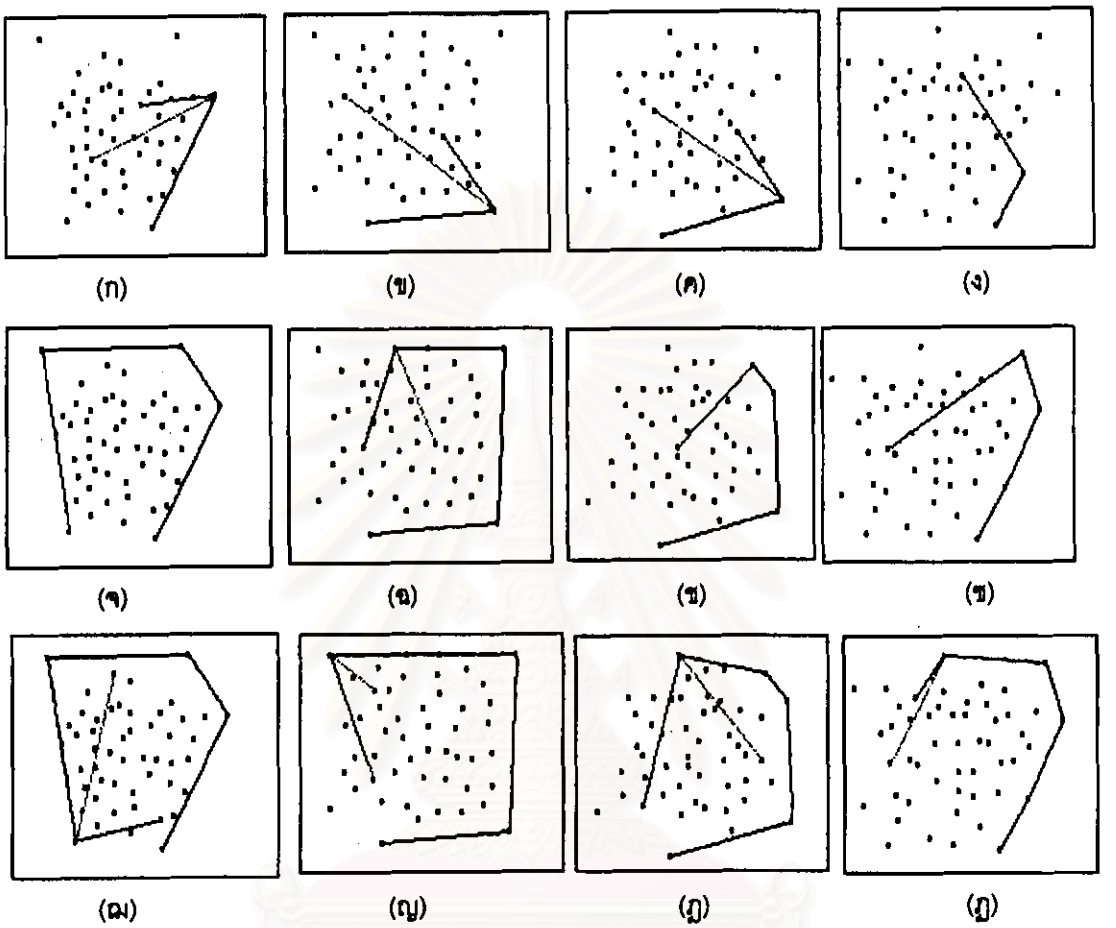
ตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างของอัลกอริทึมแบบห่อของขวัญของ Javis ซึ่งมีข้อมูลเข้าจำนวน 50 จุด ทั้งหมดสี่ชุดที่แตกต่างกัน แต่ละชุดมีจุดบนเปลือกนูน 5, 6, 7 และ 8 จุดตามลำดับ ภาพของเปลือกนูนที่เป็นผลลัพธ์แสดงดังรูปที่ 6-1



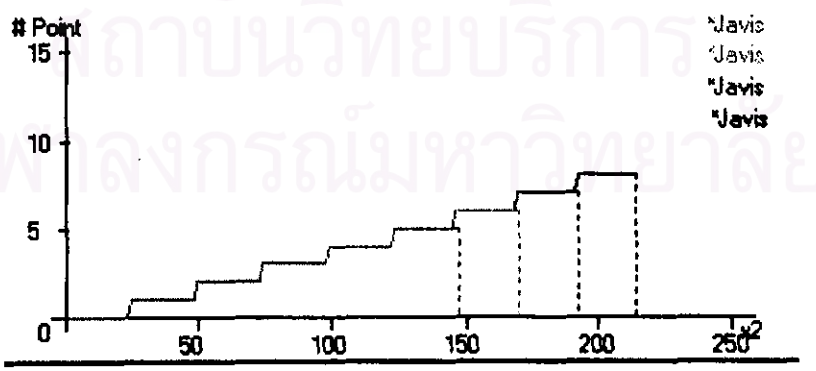
รูปที่ 6-1 ภาพของเปลือกนูนที่เป็นผลลัพธ์ของข้อมูลทั้งสี่ชุด

ในการจินตทัศน์ จะเริ่มการประมวลผลองค์ประกอบทุก ๆ องค์ประกอบพร้อม ๆ กัน ลำดับขั้นการทำงานของอัลกอริทึมแสดงดังรูปที่ 6-2 จากรูปจะเห็นได้ว่าแต่ละองค์ประกอบกำลังหาจุดในลำดับต่อไปที่เท่า ๆ กัน คือ รูป (ก) ถึง (ง) เป็นการหาจุดที่สามของเปลือกนูนในทุกองค์ประกอบ รูป (จ) ถึง (ช) เป็นการหาจุดที่ห้าของเปลือกนูน และรูปที่ (ฌ) ถึง (ฏ) เป็นการหาจุดที่หกของเปลือกนูน ดังนั้นไม่ว่าข้อมูลมีการกระจาย หรือลำดับของข้อมูลเป็นอย่างไรเวลาในการหาเปลือกนูนของอัลกอริทึมแบบห่อของขวัญของ Javis จะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดที่เป็นเปลือกนูน เวลาที่ใช้สำหรับการหาเปลือกนูนแสดงดังรูปที่ 6-3 ซึ่งประกอบด้วยกราฟสี่เส้น โดย

แต่ละเส้นจะแทนเวลาที่ใช้ของแต่ละอัลกอริทึม เวลาที่ใช้ในการหาจุดแต่ละจุดจะเท่ากันสำหรับจำนวนข้อมูลเข้าที่เท่ากัน



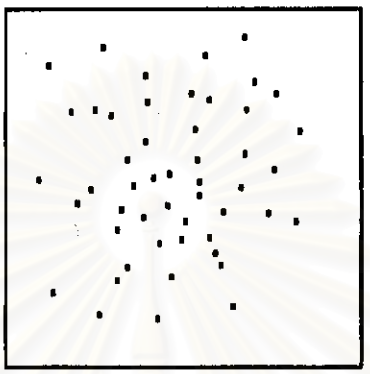
รูปที่ 6-2 แสดงการหาเปลือกนูน



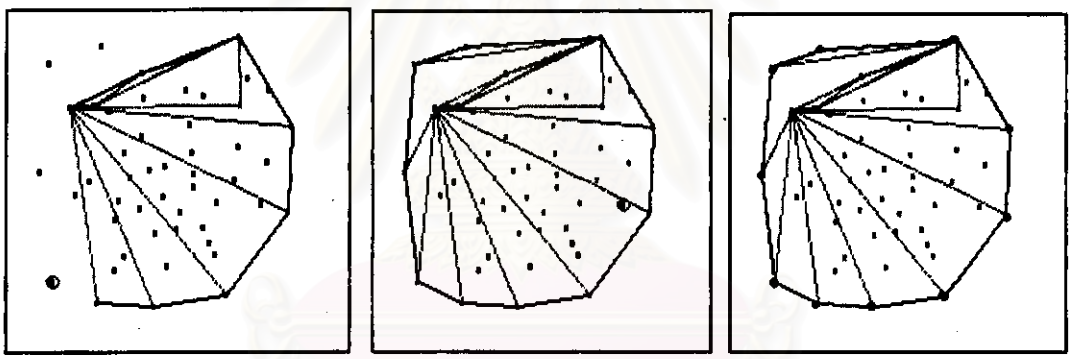
รูปที่ 6-3 กราฟระหว่างจำนวนจุดที่อัลกอริทึมหาได้ถูกต้องกับเวลาของอัลกอริทึมแบบห่อของขวัญของ Javis

6.2 *ตัวอย่างที่ 2*

ในตัวอย่างนี้ใช้อัลกอริทึมแบบค่อย ๆ เพิ่มจุด โดยมีข้อมูลเข้าจำนวน 50 จุดสองชุดซึ่งมีข้อมูลเหมือนกัน แต่ต่างกันที่ลำดับของจุดโดย ชุดที่หนึ่ง 20 จุดแรกจะเป็นจุดที่อยู่ใกล้รอบนอกของเปลือกนูน ในชุดที่สองจะสลับ 20 จุดแรกของข้อมูลชุดแรกเป็นจุดที่ 31 ถึง 50 ข้อมูลเข้าแสดงดังรูปที่ 6-4

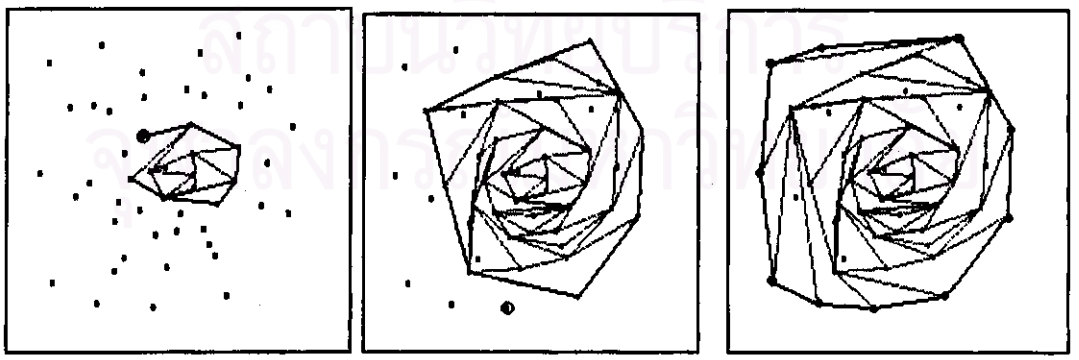


รูปที่ 6-4 จุดที่ใช้เป็นข้อมูลเข้า



(ก) (ข) (ค)

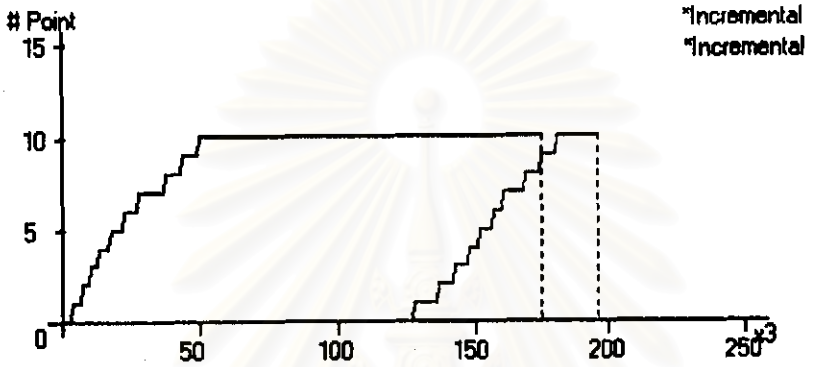
รูปที่ 6-5 แสดงขั้นตอนการทำงานโดยใช้ข้อมูลเข้าชุดที่หนึ่ง



(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 6-6 แสดงขั้นตอนการทำงานโดยใช้ข้อมูลเข้าชุดที่สอง

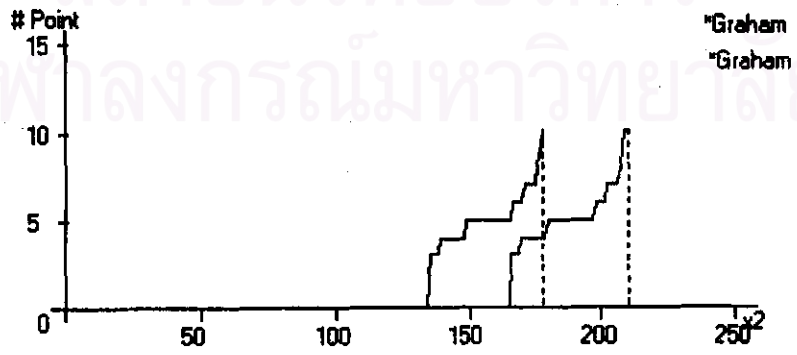
จากรูปที่ 6-5 เนื่องจากจุดแรก ๆ ที่ทำการตรวจสอบเป็นจุดที่อยู่ใกล้ขอบของเปลือกนูน ดังนั้นจึงครอบคลุมจุดส่วนใหญ่เอาไว้ ทำให้ใช้เวลาในการทดสอบว่าจุดอยู่ในเปลือกนูนหรือไม่เท่านั้น โดยไม่ต้องแทรกจุดเข้าไปในเปลือกนูนบ่อย ๆ ส่วนรูปที่ 6-6 จุดที่ทำการทดสอบแรก ๆ เป็นจุดที่อยู่ในเปลือกนูน ดังนั้นในแต่ละจุดที่เพิ่มเข้าไปจะเสียเวลาในการทดสอบว่าจุดอยู่ในเปลือกนูนหรือไม่ และเสียเวลาในการแทรกจุดเข้าไปในเปลือกนูน ทำให้การหาเปลือกนูนของข้อมูลชุดที่สองใช้เวลานานกว่าข้อมูลชุดแรก สำหรับการเปรียบเทียบเวลาในการทำงานของทั้งสองอัลกอริทึม แสดงดังรูปที่ 6-7



รูปที่ 6-7 กราฟระหว่างจำนวนจุดที่อัลกอริทึมหาได้ถูกต้องกับเวลาของอัลกอริทึมแบบค่อย ๆ เพิ่มจุด

6.3 *ตัวอย่างที่ 3*

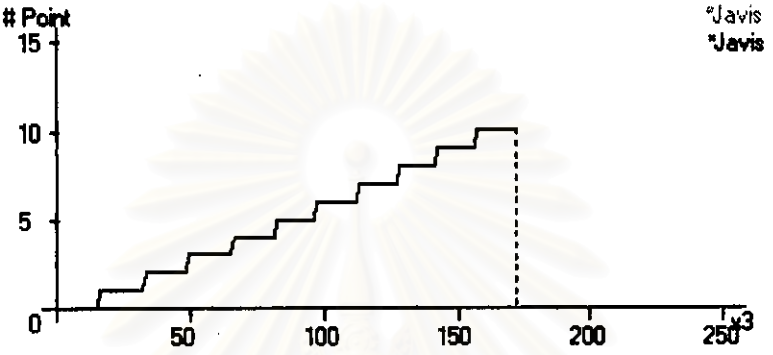
จากข้อมูลของตัวอย่างที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นอัลกอริทึมแบบกราดตรวจของ Graham แล้วนำเวลาการทำงานมาวาดกราฟได้ดังรูปที่ 6-8 จะเห็นได้ว่าเวลาเริ่มต้นจะหมดไปกับการเรียงลำดับซึ่งในช่วงแรกของการประมวลผลยังไม่มีผลลัพธ์ใด ๆ เกิดขึ้น จนกระทั่งเสร็จการเรียงลำดับโดยงานในส่วนของการกราดตรวจหลังจากการเรียงลำดับแล้วจะใช้เวลาเท่ากันพิจารณาได้จากกราฟทั้งสองหลังจากการเรียงลำดับแล้วมีลักษณะเดียวกัน ดังนั้นการที่อัลกอริทึมจะเร็วหรือช้าจะขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการเรียงลำดับจุด



รูปที่ 6-8 กราฟระหว่างจำนวนจุดที่อัลกอริทึมหาได้ถูกต้องกับเวลาของอัลกอริทึมแบบกราดตรวจของ Graham

6.4 *ตัวอย่างที่ 4*

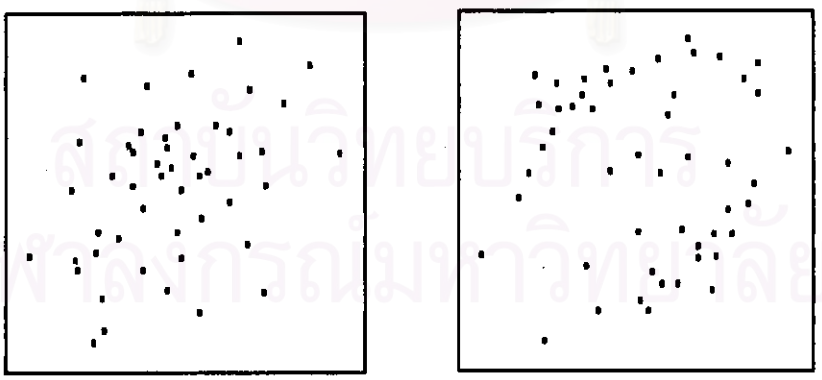
จากข้อมูลของตัวอย่างที่ 2 เมื่อเปลี่ยนเป็นอัลกอริทึมแบบห่อของขวัญของ Javis แล้วนำเวลาการทำงานมาวาดกราฟได้ดังรูปที่ 6-9 จะเห็นได้ว่าลำดับของจุดไม่มีความสำคัญสำหรับอัลกอริทึมแบบห่อของขวัญ เพราะกราฟทั้งสองกลายเป็นเส้นเดียวกัน



รูปที่ 6-9 กราฟระหว่างจำนวนจุดที่อัลกอริทึมหาได้ถูกต้องกับเวลาของอัลกอริทึมแบบห่อของขวัญของ Javis

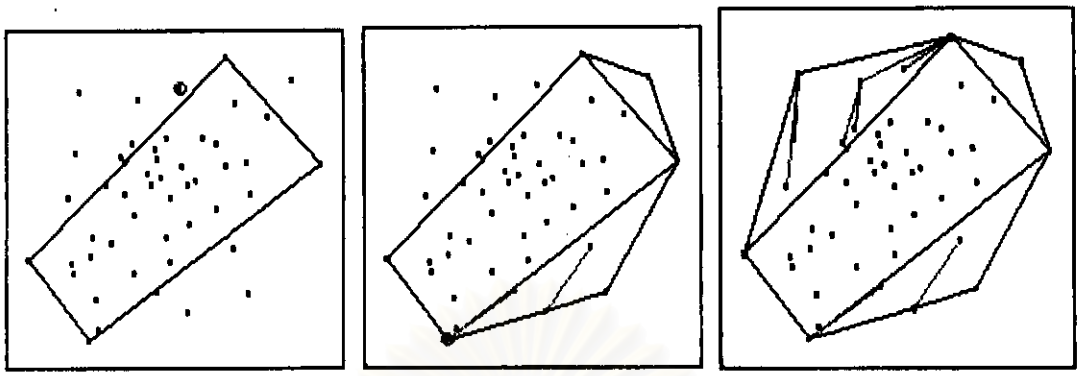
6.5 *ตัวอย่างที่ 5*

ตัวอย่างของอัลกอริทึมแบบกำจัด ใช้ข้อมูลเข้าจำนวน 50 จุด มีจุดบนเปลือกนูนจำนวน 8 จุด โดยข้อมูลชุดแรกมีลักษณะดังรูปที่ 6-10 (ก) และชุดที่สองดังรูปที่ 6-10 (ข) ข้อมูลทั้งสองชุดมีการกระจายของจุดต่าง ๆ กัน

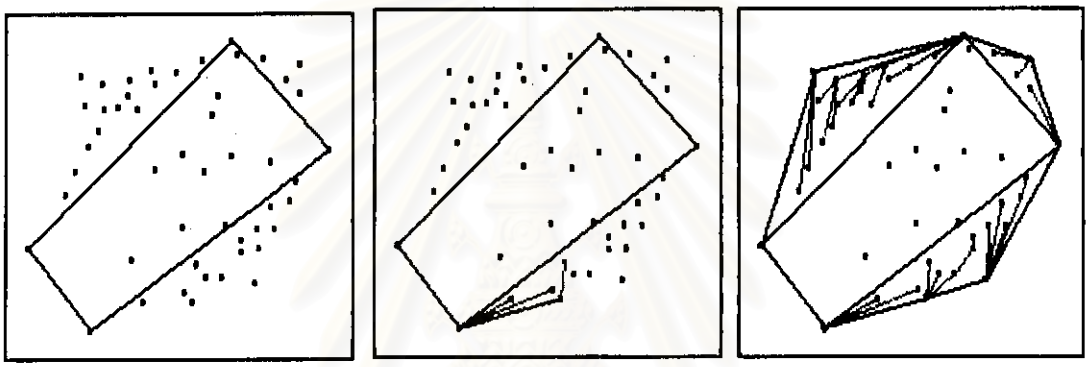


(ก) (ข)

รูปที่ 6-10 จุดที่ใช้เป็นข้อมูลเข้า (ก) จุดส่วนใหญ่กระจายอยู่ตรงกลาง (ข) มีการกระจายของจุดอยู่รอบ ๆ

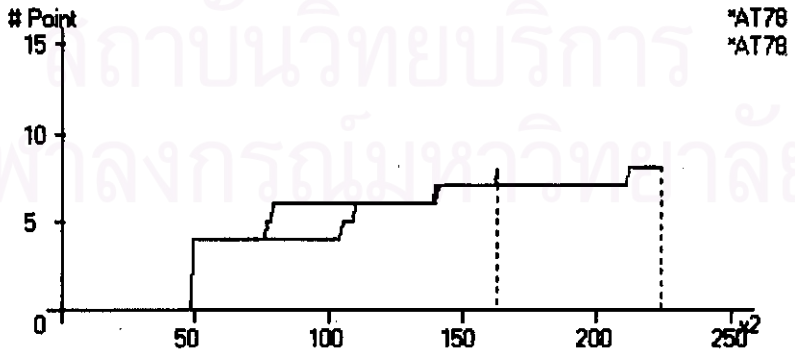


รูปที่ 6-11 แสดงขั้นตอนการทำงานโดยใช้ข้อมูลเข้าชุดที่หนึ่ง



รูปที่ 6-12 แสดงขั้นตอนการทำงานโดยใช้ข้อมูลเข้าชุดที่สอง

จากรูปที่ 6-11 จุดส่วนใหญ่มีการกระจายอยู่ภายในจุดสุดขีด ทำให้ไม่ต้องนำมาพิจารณาได้ ดังนั้นมีจุดที่ใช้ในการเรียงลำดับในแต่ละบริเวณมีน้อย ส่วนในรูปที่ 6-12 จุดมีการกระจายอยู่ภายนอกจุดสุดขีดทำให้ใช้เวลาในการเรียงลำดับและการกราดตรวจมากกว่า การเปรียบเทียบเวลาในการทำงานของอัลกอริทึม แสดงดังรูปที่ 6-13



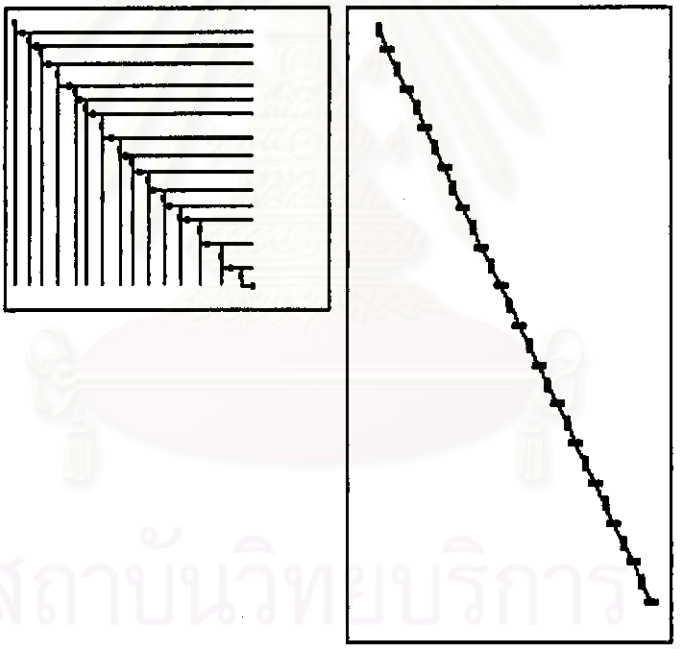
รูปที่ 6-13 กราฟระหว่างจำนวนจุดที่อัลกอริทึมหาได้ถูกต้องกับเวลาของอัลกอริทึมแบบกำจัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

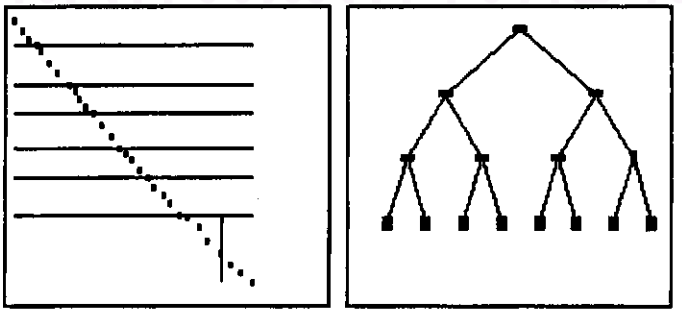
6.6 ตัวอย่างที่ 6

ตัวอย่างนี้เป็นปัญหาการสร้างต้นไม้สองมิติสำหรับการค้นหา มีข้อมูลเข้าเป็นจุดจำนวน 30 จุดจำนวนสองชุดมีลักษณะดังรูป ข้อมูลจะใช้ตัวเลขชุดเดียวกัน แต่มีความแตกต่างที่ลำดับของจุด โดยชุดแรกเรียงลำดับจุดตามรูปที่ 6-14 ชุดที่สองมีการสลับตำแหน่งใหม่

รูปที่ 6-14 ข้อมูลเข้าสำหรับการสร้างต้นไม้

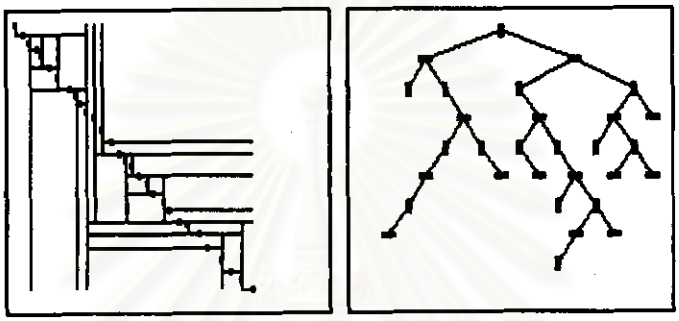


รูปที่ 6-15 ต้นไม้สองมิติของข้อมูลชุดที่หนึ่ง

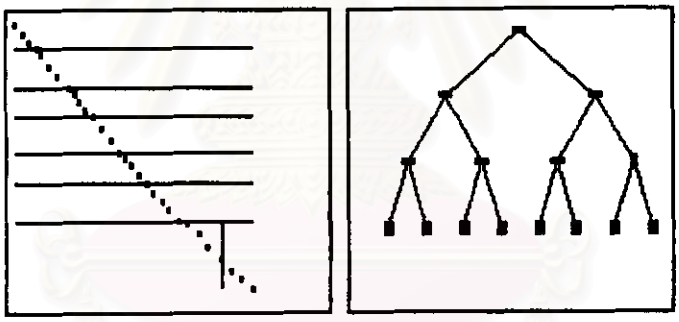


รูปที่ 6-16 ต้นไม้มัธยฐานของข้อมูลชุดที่หนึ่ง

จากรูปที่ 6-15 แสดงภาพของการตัดระนาบและต้นไม้ที่ได้รับการแทรกจุดในลักษณะเรียงลำดับตามแกน x และแกน y จะเห็นว่าในการแทรกแต่ละครั้งข้อมูลเข้าจะมีค่ามากกว่าโหนดในต้นไม้เสมอ ทำให้การแทรกจะลงไปทางต้นไม้ทางขวา ต้นไม้จึงมีลักษณะเอียงไปทางด้านขวา จากรูปที่ 6-16 ในการแทรกจุดจะหาจุดที่เป็นค่ามัธยฐานทำให้ต้นไม้สมดุล เมื่อใช้ข้อมูลชุดที่สองที่เกิดจากการสลับตำแหน่งของข้อมูลชุดที่หนึ่ง จะได้ต้นไม้สองมิติดังรูปที่ 6-17 และต้นไม้มัธยฐานดังรูปที่ 6-18 ดังนั้นจะเห็นว่า ลำดับของข้อมูลเข้ามีความสำคัญกับความสูงของต้นไม้สองมิติ แต่สำหรับต้นไม้มัธยฐานลำดับของข้อมูลเข้าไม่มีความสำคัญกับความสูงของต้นไม้



รูปที่ 6-17 ต้นไม้สองมิติที่สลับตำแหน่งข้อมูลเข้าใหม่



รูปที่ 6-18 ต้นไม้มัธยฐานที่สลับตำแหน่งข้อมูลเข้าใหม่

6.7 สรุป

ในบทนี้เป็นการแสดงตัวอย่างการจินตทัศน์ซึ่งจะเห็นได้ว่าเวลาในการทำงานของอัลกอริทึมมีการเปลี่ยนแปลงตามคุณสมบัติบางอย่างของข้อมูลเข้า จากตัวอย่างปัญหาการหาเปลือกนูน อัลกอริทึมในการแก้ปัญหาแบบค่อย ๆ เพิ่มจุด จะมีความเปลี่ยนแปลงตามลำดับของข้อมูลเข้า ส่วนอัลกอริทึมแบบกำจัด (AT78) จะขึ้นอยู่กับการกระจายของข้อมูล อัลกอริทึมแบบห่อของขวัญของ Javis จะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดที่เป็นผลลัพธ์ ส่วนในปัญหาการค้นหาในพิสัย สิ่งที่มีผลต่อต้นไม้สองมิติ คือลำดับการแทรกจุดเข้าไปในต้นไม้ แต่ในต้นไม้มัธยฐานการจะช้าหรือเร็วจะขึ้นอยู่กับการหามัธยฐาน